



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

NATAN SILVA VALENÇA BRAGA

INFLUÊNCIA DO PESO ADICIONAL NA
ATIVACÃO MUSCULAR E DO ALCANCE DE
LACTENTES PREMATUROS COM BAIXO
PESO AO NASCER – ESTUDO PILOTO

BRASÍLIA
2013

NATAN SILVA VALENÇA BRAGA

INFLUÊNCIA DO PESO ADICIONAL NA ATIVAÇÃO
MUSCULAR DO ALCANCE DE LACTENTES
PREMATUROS COM BAIXO PESO AO NASCER – ESTUDO
PILOTO

THE INFLUENCE OF THE ADDITIONAL WEIGHT IN THE
MUSCLE ACTIVATION OF THE REACHING
OF PREMATURE INFANTS WITH LOW BIRTH WEIGHT -
PILOT STUDY.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de Ceilândia
como requisito parcial para obtenção do título de bacharel
em Fisioterapia.

Orientador (a): Prof^ª Dr^ª Aline Martins de Toledo

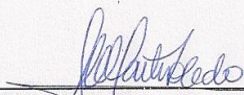
BRASÍLIA
2013

NATAN SILVA VALENÇA BRAGA

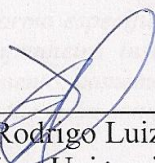
INFLUÊNCIA DO PESO ADICIONAL NA ATIVAÇÃO
MUSCULAR DO ALCANCE DE LACTENTES
PREMATUROS COM BAIXO PESO AO NASCER –
ESTUDO PILOTO

Brasília, 05 / 12 / 13

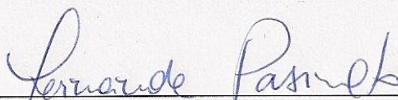
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Aline Martins de Toledo
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Orientadora



Prof. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro
Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília - UnB



Prof.ª Dr.ª Fernanda Pasinato
Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília - UnB

Dedicatória

Este trabalho é dedicado a todas as pessoas que fizeram parte da construção e concretização desta nova etapa em minha vida. Mas de forma específica não poderia deixar de citar minha mãe, uma companheira inseparável que sempre esteve presente em cada momento, comemorando as conquistas e me amparando nas quedas. Mãe, essa conquista também é sua.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus. Sem Ele nada disso seria possível. Aquele que me amparou, me acolheu e sem dúvidas foi e sempre será o meu melhor amigo.

Quero também deixar registrado minha eterna gratidão à minha mãe, pessoa a quem também dediquei este trabalho. Foram muitos momentos ao longo desses anos, mas momentos que marcaram e que foram muito bem vividos. Amor de mãe é incondicional. Portanto, muito obrigado Mãe. Eu te Amo.

Aos amigos, familiares, namorada, a todas as pessoas que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação acadêmica. Acompanhando-me e torcendo pelo meu sucesso, hoje posso agradecê-los também. Por acreditarem que tudo isso se tornaria possível com coragem e determinação!

Professores, Mestres, Doutores. Aqui também deixo registrado o meu muito obrigado pela colaboração de cada um de vocês que com muito esforço e dedicação deram seu melhor para que eu me tornasse um excelente profissional. Espero que possamos nos encontrar, agora como colegas de profissão. A vocês muito sucesso!

Agradeço imensamente a minha orientadora Prof^a Dr^a Aline Martins de Toledo, que com muita paciência, me auxiliou no cuidado de cada detalhe. Acompanhou e compreendeu as minhas limitações, especialmente quando o assunto tratava-se de tempo. Muito obrigado por todas as orientações, mensagens de texto, e-mails e discussões. Desejo á você muito sucesso em sua carreira!

Por fim agradeço a Universidade de Brasília por todas as oportunidades concedidas, ao CNPq pelos auxílios financeiros que tanto me foram úteis nesses anos de graduação. Deixo a todos aqui o meu muito obrigado!

Epígrafe

“Qual é o seu Limite? Até onde Aguenta? Se tudo aqui tem um prazo, qual é o Seu? Pois TUDO aqui tem um porque, a vida é o cassino e você a ficha. Nunca permita que a sua felicidade dependa de algo que possa perder (ROSA DE SARON)”.

RESUMO

BRAGA, Natan Silva Valença., TOLEDO, Aline Martins. A Influência do peso adicional na ativação muscular e do alcance de lactentes prematuros com baixo peso ao nascer. 2013. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação no curso de Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2013.

Fatores extrínsecos e intrínsecos influenciam o alcance manual, no entanto pouco se conhece sobre a influência do baixo peso ao nascer e do peso adicional em seu desenvolvimento. O objetivo deste estudo foi verificar a influência do peso adicional na ativação muscular do alcance de lactentes prematuros com baixo peso ao nascer. Participaram do estudo quatro lactentes prematuros com baixo peso ao nascer com 6 meses de idade corrigida. Os lactentes foram posicionados em uma cadeira infantil e avaliados em dois procedimentos: a) linha de base; b) peso-adicional: uso de um bracelete com peso correspondente a 20% da massa total do membro do lactente. Foi verificada a amplitude do sinal eletromiográfico durante os alcances nas condições com e sem peso dos músculos: Deltoide (fibras anteriores) (DE), bíceps braquial (BB) e tríceps braquial (TB) no braço direito, e a co-ativação entre os músculos BB e TB (COAT BB/TB). Foi aplicado o teste t de student para amostras dependentes, com o intuito de verificar diferenças entre as condições com e sem peso adicional e adotada significância de 5% ($p < 0,05$). Verificou-se que a condição com peso aumentou a ativação dos músculos bíceps e deltoide, e a coativação entre tríceps e bíceps diminuiu. O acréscimo do peso leva ao aumento da ativação neural e, conseqüentemente, leva ao aumento do recrutamento de fibras musculares. A diminuição da co-ativação entre tríceps e bíceps na condição com peso adicional poderia ser explicada por um aumento da força gerada pelos flexores de braço durante o alcance.

Palavras-Chave: Alcance Manual, Peso Adicional, Lactentes Pré-Termo, Eletromiografia

ABSTRACT

BRAGA, Natan Silva Valença., TOLEDO, Aline Martins. The influence of the additional weight in the muscle activation of the reaching of premature infants with low birth weight - pilot study. 2013. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physiotherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2013.

Extrinsic and intrinsic factors influence the manual reaching, however little is known about the influence of low birth weight and additional weight in its development. The aim of this study was to check the influence of additional weight in muscle activation of the reaching of premature infants with low birth weight. Four premature infants, with low birth weight at the age of 6 months, were part of the study. The infants were placed on an infant chair and evaluated in two procedures: a) baseline; b) additional weight: the use of a bracelet with weight corresponding to 20% of the total mass of the infant's limb. The electromyography (EMG) signal amplitude was verified during the reaching with and without the weight of muscles: deltoid (anterior fibers) (DE), biceps brachii (BB) and triceps brachii (TB) in the right arm, and co-activation between the muscles BB and TB (COATBB / TB). The Student's *t*-test for paired samples was used in order to verify differences between the conditions with and without additional weight and the significance level used was 5% ($p < 0,05$). It was possible to verify that the condition with weight increased the activation of the biceps and deltoid muscles and the co activation between triceps and biceps decreased. The increased weight leads to the rise of neural activation and, consequently, leads to the rise of muscle fiber recruitment. The decrease in the co-activation between biceps and triceps with additional weight could be explained by a rise of the force generated by the arm flexors during the reaching.

Keywords: Manual Reaching, Additional weight, preterm infants, electromyography.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	10
2 – METODOLOGIA.....	12
2.1 – Participantes.....	12
2.2 – Procedimentos Gerais.....	12
2.3 – Procedimentos Específicos.....	12
2.4 – Análises dos Dados.....	14
2.5 – Análises Estatísticas.....	14
3 - RESULTADOS.....	15
3.1 – Ativação Eletromiográfica.....	15
3.2 – Co-Ativação entre Bíceps e Tríceps.....	15
4 – DISCUSSÃO.....	16
5 – CONCLUSÃO.....	19
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
7 - ANEXOS	21
7.1 - ANEXO A - Normas da Revista Científica.....	21
7.2 - ANEXO B - Parecer do Comitê De Ética Em Pesquisa.....	28
7.3 - ANEXO C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	29
7.4 – ANEXO D – Protocolo para coletas de dados das mães e Lactentes.....	32

1. INTRODUÇÃO

O alcance manual é uma importante habilidade motora, pois sua emergência é uma das primeiras fases do desenvolvimento motor voluntário durante a infância¹. Por meio do alcance os lactentes aprendem sobre o ambiente e desenvolvem novas habilidades para controlar e modular seu padrão de movimento².

Vários fatores influenciam e modificam a trajetória do alcance em lactentes. Dentre estes, destacam-se as restrições intrínsecas como idade^{3,4,5} e prematuridade³, e extrínsecas, como as propriedades físicas dos objetos⁵, a postura corporal⁶ e o peso adicional⁸.

A prematuridade tem ganhado destaque dentre populações de risco estudadas, no que diz respeito às restrições intrínsecas, devido ao aumento da sobrevida destes lactentes e ao risco dos mesmos apresentarem atrasos no desenvolvimento motor. Vários estudos têm demonstrado que os lactentes pré-termo apresentam alterações quando comparados aos lactentes a termo em relação ao controle postural^{1, 9,10} aos movimentos de chutes dos membros inferiores^{11, 12,13} ao controle de cabeça, sucção e tônus muscular e alcance manual³. Quanto às habilidades manuais, têm-se constatado que a qualidade do movimento de alcance apresenta-se inferior no lactente pré-termo quando comparado ao lactente a termo^{14, 15}. Estudos mostram que lactentes pré-termo com idade corrigida apresentaram velocidade média menor e maior tempo para tocar o objeto após o pico da velocidade, quando comparados aos lactentes a termo³.

Com relação às ações musculares, apesar de Groot et al¹⁶. não terem utilizado dados eletromiográficos, verificaram que na idade de 18 semanas (aproximadamente 4 meses e 15 dias) o prematuro de baixo risco apresenta uma alta potência muscular ativa, ou seja, uma ativação muscular exagerada, demonstrando assim, uma desarmonia dos movimentos.

Além das alterações encontradas nos lactentes pré-termo, há relatos na literatura de diferenças entre os próprios prematuros, dependendo de sua condição de saúde, do uso da idade cronológica ou corrigida^{17, 18}, da idade gestacional¹⁵ e do peso ao nascer. O baixo peso ao nascer, ou seja, abaixo de 2.500gramas (OMS, 1978) está entre as principais causas de atraso no desenvolvimento neuro-sensório-motor de lactentes¹⁹.

Quanto às restrições extrínsecas que influenciam o alcance, o peso adicional tem relevância clínica uma vez que contribui para o melhor entendimento da complexa

adaptabilidade do lactente frente a influências ambientais, além de sua aplicabilidade terapêutica. O uso do peso adicional tem sido explorado em diferentes habilidades motoras, como o chute²⁰, marcha²¹ movimentos de *fidgety* (movimentos circulares, de pequena amplitude, observados nos membros)²², além do alcance^{7, 23}.

Apesar do crescente interesse nos efeitos do peso nas diferentes habilidades motoras de lactentes saudáveis, ainda não há na literatura um consenso sobre o seu real efeito. Considerando a influência do peso em lactentes de risco, as evidências são escassas e várias lacunas podem ser destacadas. A primeira refere-se à influência do peso adicional em lactentes prematuros. Até a presente data, apenas um estudo⁹ verificou efeitos do peso nas variáveis cinemáticas do alcance de lactentes prematuros. A segunda lacuna refere-se ao fato de que não foram encontrados estudos que avaliaram o efeito do peso em lactentes prematuros de baixo peso ao nascer. Por fim, nenhum estudo também foi encontrado na literatura pesquisada com o objetivo de analisar a ativação eletromiográfica do movimento de alcance com a restrição extrínseca do peso adicional nos punhos.

É ponto consensual na literatura que a amplitude do sinal eletromiográfico está relacionada com a ativação de unidades motoras durante a contração muscular dinâmica²⁵. O uso desta ferramenta na análise do alcance de lactentes prematuros de baixo peso pode representar uma melhor compreensão acerca do recrutamento muscular em situações dinâmicas, assim como identificar como o peso adicional influencia este recrutamento. O estudo desta ativação muscular no grupo de lactentes prematuros de baixo peso será de grande valia, uma vez que, devido as suas restrições intrínsecas, estes lactentes podem ativar grupamentos musculares que restringem o movimento de alcance.

Desta forma, identificar como ocorre à ativação muscular frente à restrição extrínseca do peso adicional do movimento poderá auxiliar um processo de intervenção fisioterapêutico focado na otimização do movimento. Consequentemente, tais análises poderão contribuir com a prática de profissionais da saúde envolvidos com a área de neuropediatria, os quais poderão utilizar tais resultados para embasar medidas de prevenção e intervenção de disfunções do desenvolvimento sensório-motor em lactentes de risco.

Tendo em vista o que foi exposto acima, o presente estudo teve como objetivo verificar a influência do peso adicional na ativação muscular do alcance de lactentes prematuros com baixo peso ao nascer.

2. METODOLOGIA

2.1. PARTICIPANTES

Trata-se de um estudo transversal. A amostra foi composta por quatro lactentes pré-termos e com baixo peso ao nascer recrutados do ambulatório do Hospital Regional da Ceilândia – Brasília – DF - Brasil, avaliados aos seis meses de idade corrigida.

Todas as mães assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Faculdade de Saúde da Universidade de Brasília, Brasília – DF – Brasil.

2.2. PROCEDIMENTOS GERAIS

Inicialmente foi feita uma entrevista com as mães no intuito de coletar dados gestacionais e do parto (ANEXO D).

A avaliação foi realizada em apenas uma ocasião, que ocorreu no Laboratório da FCE / UnB, o pesquisador informou-se das condições gerais do lactente e o horário da última amamentação. Em seguida foi calculado a massa do membro superior do lactente. O lactente foi despido pela mãe e o pesquisador realizou as medidas antropométricas: peso corporal (gramas), estatura (centímetros), comprimento braço (distância do acrômio à linha articular do cotovelo, em centímetros) e antebraço (distância da linha articular do cotovelo à do punho, em centímetros), circunferência do terço proximal do braço e antebraço (em centímetros) e a largura da mão (distância transversal entre o segundo e o quinto metacarpo, em centímetros).

Os dados antropométricos foram plotados no programa Excel, para que a massa do membro superior fosse calculada pela equação de regressão de Schneider e Zernicke (1992). A partir desse cálculo, foi obtida a massa total do membro para que fosse adicionado peso ao bracelete²⁴.

2.3. PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS

Para a análise do comportamento da habilidade manual de alcance, os lactentes permaneceram apenas com a fralda e o pesquisador acoplou os eletrodos da

eletromiografia nos músculos Bíceps Braquial (BB), Tríceps Braquial (TB) e Deltoide (DE) do braço direito do lactente. Antes da colocação dos eletrodos foi feita a higienização da área com líquido adstringente não alérgico. O EMG utilizado para a coleta foi o Eletromiógrafo miotool 800 (miotec) 4 canais.

Foram utilizados eletrodos de superfície, posicionados no ventre muscular a uma distância de 14 milímetros de distância entre os mesmos.

Em seguida, os lactentes foram posicionados na cadeira infantil com o encosto reclinado a 50°^{3,26}. O pesquisador realizou a estimulação do alcance por meio de um objeto atrativo, não-sonoro, de borracha, maleável, não familiar ao lactente (Figura 1)



Figura 1. Lactente posicionado na cadeira infantil com os eletrodos posicionados nos músculos BB, TB e DE do braço direito.

Os lactentes foram avaliados em duas condições experimentais aplicados exatamente na seguinte sequencia:

Procedimento 1 (P1) – sem peso: O objeto foi exibido pelo pesquisador, que estava posicionado à frente do lactente, e apresentado na linha média, na altura do ombro, na distância do comprimento dos braços do lactente até a altura do punho^{3,24}. Foi chamada a atenção do lactente para o objeto, movimentando-o momentaneamente, para que o lactente o percebesse e realizasse o alcance. Considerou-se alcance o momento em que o braço do lactente parte em direção ao objeto, até o momento em que o mesmo toca o objeto. Após o alcance, o objeto foi cuidadosamente retirado (ou apanhado) e reapresentado a fim de eliciar um novo alcance, em um período de 2 minutos

Procedimento 2 (P2) – com peso adicional: As condições experimentais deste procedimento foram similares ao Procedimento 1, no entanto foi adicionado, no punho direito um bracelete com peso correspondente a 20% da massa total do membro do lactente. Esta porcentagem foi obtida pela equação de regressão Schneider e Zernicke²⁷. O objetivo deste procedimento foi verificar o efeito do peso nas variáveis analisadas.

2.4. ANÁLISES DOS DADOS

A análise dos alcances foi feita a partir da aplicação de uma rotina no programa Miograph. Software próprio para análise dos dados.

As variáveis analisadas foram:

- **RMS dos músculos DE, BB e TB (RMS_{DE} , RMS_{BB} e RMS_{TB}):** amplitude do sinal eletromiográfico durante os alcances nas condições com e sem peso.
- **Co-ativação entre os músculos BB e TB ($COAT_{BB/TB}$):** Relação entre o RMS_{BB} e o RMS_{TB} , nos três segmentos descritos anteriormente.

2.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise dos dados foi utilizado o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 17.0. A significância adotada foi de 5% ($p < 0,05$). A variável independente foi a condição com ou sem peso adicional. As variáveis dependentes foram: Ativação eletromiográfica dos músculos BB, TB e DE (RMS_{TB} , RMS_{BB} , RMS_{DE}); Co-ativação entre os músculos BB e TB ($COAT_{BB/TB}$).

Inicialmente, foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados. Uma vez que as suposições foram atendidas, puderam ser aplicados testes paramétricos ou não-paramétricos, dependendo das condições de homogeneidade e normalidade da amostra. Após a constatação da normalidade da amostra, foi aplicado o teste t de *student* para amostras dependentes, com o intuito de verificar diferenças entre as condições com e sem peso adicional, para as variáveis dependentes.

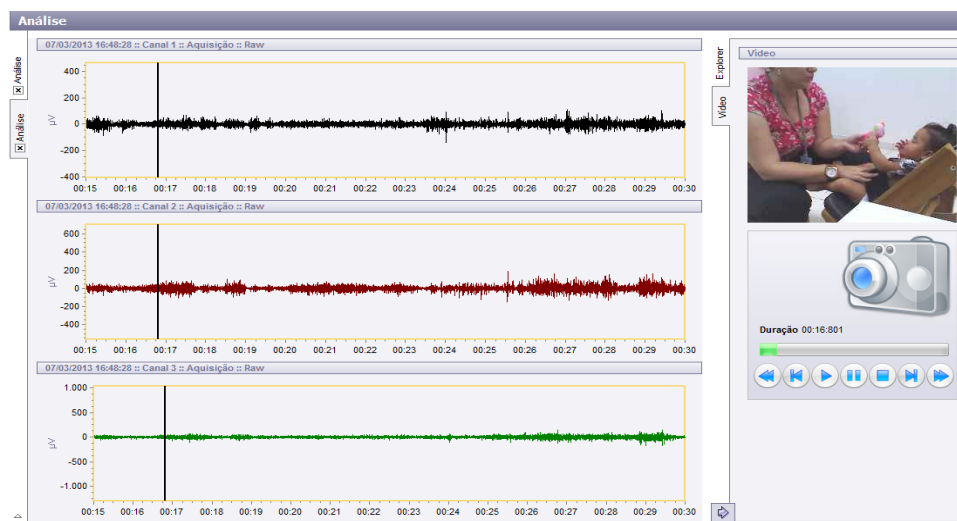


Figura 2: Ilustração da Interface do Programa Miograf, demonstrando os sinais eletromiográficos durante o movimento do alcance dos seguintes músculos: deltóide, bíceps e tríceps.

3. RESULTADOS

3.1. ATIVAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA

Foi encontrada diferença significativa entre as condições analisadas (com e sem peso) nas variáveis de ativação eletromiográfica dos músculos bíceps ($p=0,000$), tríceps ($p=0,017$) e deltoide ($p=0,005$). Pode-se observar na Figura 3 que a ativação dos músculos bíceps e deltoide foi maior na condição com peso do que na condição sem peso. Quanto ao músculo tríceps, a ativação foi menor na condição com peso do que na condição sem peso.

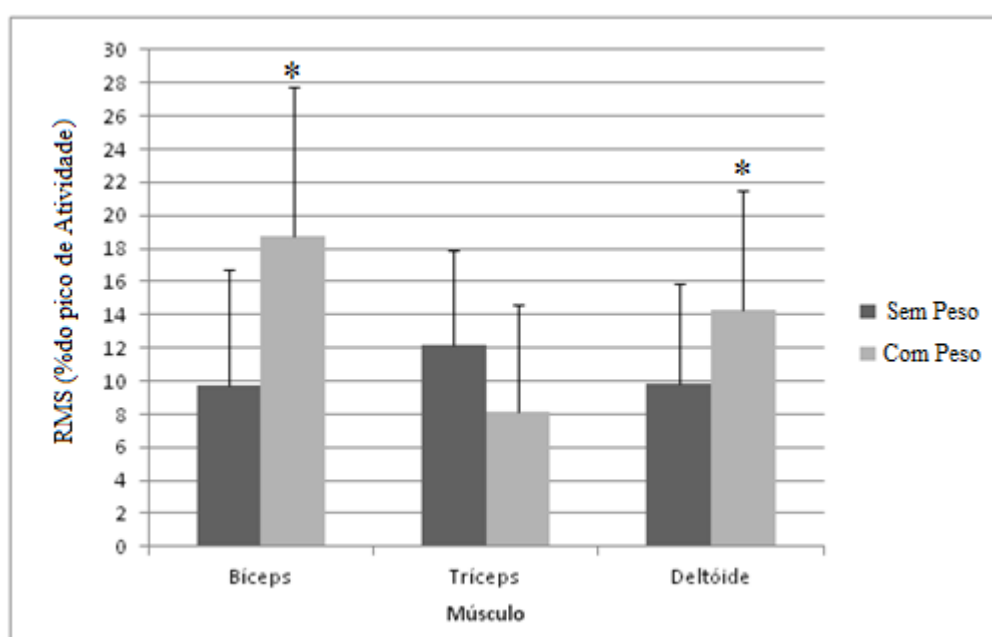


Figura 3. Ativação eletromiográfica média dos músculos bíceps, tríceps e deltoide nas condições sem peso e com peso adicional (Valores apresentados em % do pico do RMS no alcance com peso). Dados em média \pm desvio padrão.

3.2. CO-ATIVAÇÃO ENTRE BÍCEPS E TRÍCEPS

Foi encontrada diferença entre as condições analisadas (com e sem peso) na variável de co-ativação entre os músculos bíceps e tríceps ($p=0,001$). Pode-se observar na tabela 1 que a co-ativação dos músculos bíceps e tríceps foi menor na condição com peso do que na condição sem peso.

Tabela 1. Co-ativação entre bíceps e tríceps (COativ) nas condições sem peso e com peso adicional (Valores apresentados em % do pico do RMS no alcance com peso). Dados em média \pm desvio padrão.

	Co-Ativação
Sem Peso	217,3 \pm 263,3
Com Peso	45,2 \pm 38,6

4. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar a influência do peso adicional na ativação muscular do alcance de lactentes prematuros com baixo peso ao nascer, verificando a influência do uso do peso adicional na ativação muscular dos músculos deltoide, bíceps braquial e tríceps braquial, assim como a co-ativação dos músculos BB e TB nas condições com e sem peso adicional.

Segundo Fleck e Kraemer²⁸, o acréscimo de peso ao realizar uma atividade, aumenta a atividade neural que leva ao aumento do número de unidades motoras necessárias para vencer o peso adicional e, conseqüentemente, um maior recrutamento de fibras musculares. No entanto, pouco se conhece a respeito do efeito do peso adicional no alcance manual, principalmente em lactentes prematuros de baixo peso ao nascer. Além disso, permanece obscuro na literatura a quantidade de peso necessária para causar alterações ou modificações em tais variáveis, a qual causaria as mudanças destacadas anteriormente em lactentes.

No presente estudo pode-se observar que o acréscimo de 20% da massa do membro superior causou alterações nas variáveis analisadas no presente estudo, tanto na ativação quanto na co-ativação muscular. Como destacado anteriormente, não está claro na literatura o quantitativo de peso adicional que é necessário para modificar os parâmetros de alcance. Toledo et al.²⁹ utilizaram braceletes com peso adicional de 20% do valor da massa do membro superior e verificaram que foi suficiente para alterar a dinâmica e as variáveis cinemáticas durante o movimento de alcance em lactentes a termo e prematuros. Assim como no estudo de Toledo et al.²⁹, em nosso estudo o peso adicional de 20% da massa do membro superior também se mostrou eficaz para causar alterações na quantificação da atividade muscular, podendo então ser utilizado como referência para estudos futuros.

Pode-se verificar no presente estudo que o peso aumentou a ativação dos músculos bíceps e deltoide e diminuiu a ativação do tríceps. Ao analisarmos cinesiológicamente o movimento do alcance observamos que durante a execução do movimento, o músculo tríceps está se contraindo concêntricamente^{30, 31} realizando assim a extensão do cotovelo desde o início do movimento (partida do braço em direção ao objeto) até sua conclusão (quando a criança toca o objeto), juntamente com o deltoide^{30, 31} que está realizando o movimento de flexão do ombro, enquanto o bíceps por sua vez está se contraindo excêntricamente em relação à articulação do cotovelo^{30, 31} a fim de estabilizar e permitir que o movimento de extensão do cotovelo aconteça. Ao analisarmos os sinergismos musculares, observamos que no final do movimento o bíceps juntamente com o deltoide trabalham como músculos agonistas, pois precisam de maior ativação para vencer a resistência imposta^{28, 32} além de manter a postura do braço para conseguir concluir a tarefa³¹.

Esta análise foi observada em alguns estudos que verificaram a ativação muscular durante o alcance manual de lactentes. Segundo Bakker et al.³³, para que haja sucesso no movimento de alcance é necessário a ativação primária dos músculos bíceps e deltoide. Em seu estudo Bakker³³, fez análise eletromiográfica da ativação dos músculos do braço e músculos posturais durante o movimento de alcance em duas posições: supina e sentada. Os autores observaram que na posição sentada todas as crianças de sua amostra realizaram a tarefa de alcance com uma atividade de bíceps e deltoide. O autor³³, explica que a maior ativação do músculo bíceps pode estar relacionada diretamente à posição que a criança adota para realização do movimento, realizando uma flexão de cotovelo. Thelen e Spencer³⁴ também mostram em seu estudo que o aumento da ativação muscular do músculo deltoide está diretamente relacionado com o sucesso da realização da tarefa.

A análise cinesiológica é importante para entendermos como o peso pode ter influenciado e causado as alterações encontradas no presente estudo.

Ao acrescentarmos o peso adicional, tais contrações e sinergias musculares se mantêm intensificando-se, uma vez que o lactente precisa realizar o movimento vencendo uma restrição extrínseca imposta ao movimento. Um resultado interessante encontrado no presente estudo foi a diminuição da ativação do tríceps ao colocar o peso, enquanto que o bíceps e deltoide mostraram um aumento da ativação. Acreditamos que o peso adicional possa ter influenciado um maior nível de força, o que ocasionou o aumento da ativação muscular de bíceps e deltoide. Esta inferência é baseada no estudo de Toledo et

al, a qual sugere em seu estudo que o peso adicional pode ter gerado mais força durante o alcance manual de lactentes prematuros, visto que ao colocar o peso, houve um aumento da velocidade média do braço. As autoras destacaram que ao analisar a fórmula da aceleração ($a=f/m$) – 2ª lei de Newton, o aumento da velocidade pode ser parcialmente explicada pelo aumento da força muscular, ou seja, para que houvesse o aumento da velocidade o lactente precisou gerar força suficiente para vencer a diminuição da aceleração e aumento da inércia causados pelo peso adicional. Acreditamos que este possível aumento na geração de força muscular ao acrescentar o peso, pode também ter contribuído para os resultados encontrados no presente estudo. Segundo Fleck e Kraemer²⁸, para que haja aumento da força realizada por músculos agonistas (no caso do presente estudo, bíceps e deltoide), é necessário que a ativação dos músculos antagonistas (tríceps) seja reduzida. Fato este que coincide com nossos achados. Com relação à co-ativação, foi encontrado no presente estudo que a co-ativação dos músculos bíceps e tríceps foi menor com o peso adicional. Acreditamos que o possível aumento da geração de força muscular no bíceps ao acrescentar o peso pode ter ocasionado a diminuição da co-ativação do tríceps durante a realização do movimento, uma vez que os lactentes precisaram usar primariamente e principalmente os músculos bíceps e deltoide para conseguir vencer a resistência imposta pelo peso. O estudo de Bakker et al.³³, reforça tal suposição. Os autores afirmam que a co-ativação de bíceps e tríceps durante o movimento de alcance, no qual ocorre uma maior ativação do músculo bíceps, a co-ativação destes dois músculos apresenta-se de forma variável, tratando-se segundo o autor, de um achado inconsistente.

Além disso, levanta-se a hipótese de que os músculos do manguito rotador e estabilizadores do tronco possam ter auxiliado na estabilização da cadeia cinemática do ombro⁷, o que poderia favorecer a diminuição da coativação do tríceps.

Segundo Out et al.⁷, o peso adicional fornece ao lactente informações proprioceptivas e táteis. Segundo o autor o acréscimo de peso na região distal do braço aumenta a necessidade de estabilização dos músculos do ombro, que por sua vez precisam de mais força para vencer as alterações mecânicas causadas pelo acréscimo de peso e permitir a realização do movimento. Além disso, vários estudos relatam a importância do controle postural na realização do alcance. Graaf-peter et al.³⁶, mostraram em seu estudo que cerca de 50% dos movimentos de alcance tanto na posição supina como na posição sentada, são acompanhados de ajustes posturais. E

reforça o quanto o controle postural é importante para que a atividade de alcance possa ser realizada com sucesso.

Van der fets et al.⁹, reforça esta ideia dizendo em seu estudo que para o surgimento dos movimentos de alcance são necessários altos níveis de atividade dos músculos posturais, pois antes mesmo que os músculos do braço iniciem sua atividade, os músculos do tronco anteciparam sua ativação.

Apesar de tais evidências, é importante destacar que no presente estudo o lactente estava sentado com uma faixa no tronco que proporcionava estabilidade postural, e o lactente precisa controlar apenas o movimento do braço. Desta forma, acreditamos que a diminuição da atividade do músculo tríceps pode estar relacionada com a ativação dos músculos do manguito rotador principalmente.

Uma limitação do nosso estudo se dá pelo fato de o movimento de alcance não ter sido analisado por segmentos, ou seja, observar a ativação muscular durante cada fase do movimento de alcance.

Os achados do presente estudo podem sugerir intervenções fisioterapêuticas com o uso de peso adicional, quando se desejar alcançar um aumento no recrutamento de fibras musculares para realização do alcance manual. Sabe-se que o treinamento com peso adicional (treino de força) pode melhorar o desenvolvimento motor e por sua vez levar a um melhor desempenho em diversas atividades de vida diária²⁸, no entanto, estudos precisam ser realizados com este intuito em lactentes. Esta afirmação é de extrema importância, uma vez que não foi objetivo e foco do presente estudo realizar um treinamento de força com os lactentes. O objetivo principal foi analisar os benefícios do peso em um movimento funcional de lactentes, com o intuito de entender como os músculos do braço se comportam frente à restrição extrínseca do peso adicional, principalmente em populações atípicas como prematuros com baixo peso ao nascer.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que durante o movimento de alcance sob influência da restrição extrínseca do peso adicional houve um aumento da ativação muscular de bíceps e deltoide e uma diminuição da coativação de tríceps.

6. REFERÊNCIAS

1. FALLANG, B.; SAUGSTAD, O.D.; GROGAARD, J.; HADDERS-ALGRA, Kinematic quality of reaching movements in preterm infants. *Pediatric Research*, v. 53, p. 836-842, 2003.
2. CORBETTA, D. Why do infants regress to two-handed reaching at the end of the first year? *Infant Behavior and Development*, v. 21, p. 42, 1998.
3. TOLEDO, A. M., TUDELLA, E. The development of reaching behavior in low-risk preterm infants. *Infant Behavior and Development*, v. 31, p. 398–407, 2008.
4. THELEN, E.; CORBETTA, D.; KAMM K. The transition of reaching: mapping intention and intrinsic dynamics. *Child Development*, v.64, p. 1058-1098, 1993.
5. ROCHA, N. A. C. F.; SILVA, F. P. S.; TUDELLA, E. Impact of object proprieties on infant's reaching behavior. *Infant Behavior and Development*, v. 29, p. 251-261, 2006.
6. CARVALHO, R. P.; TUDELLA, E.; SAVELSBERGH, G. J. P. Spatio-temporal parameters in infant's reaching movements are influenced by body orientation. *Infant Behavior and Development*, v. 30, p. 23–35, 2007.
7. OUT; SAVELSBERGH, G. J. P.; VAN SOEST, A. J.; HOPKINS, B. The effect of posture on early reaching movement. *Journal of Motor Behavior*. v. 30, p.260-272, 1997.
8. ROCHA, N. A. C. F.; COSTA, C. S. N.; SAVELSBERGH, G.; TUDELLA, E. The effect of additional weight load on infant reaching. *Infant Behavior and Development*, v. 32, p. 234-237, 2009.

9. VAN DER FITS IBM, OTTEN E, KLIP AWJ, VAN EYKERN LA, HADDERS-ALGRA M. The development of postural adjustments during reaching in 6- to 18-month-old infants. Evidence for two transitions. *Experimental Brain Research*, v. 126, p.517-528, 1999.
10. VAN DER HEIDE, J. C; BEGEER, C.O; FOCK, M.; OTTEN, B.; STREMMELAAR, E; van EYKERN, L.A; HADDERS-ALGRA, M. Postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Development Medicine and Child Neurology*, v. 46, p.253-266, 2004.
11. JENG, S. F.; CHEN, L. C.; YAU, K.I.T. Kinematic analysis of kicking movements in preterm infants with low birth weight and full term infants. *Physical Therapy*, v. 82, p. 148-159, 2002.
12. PIEK, J. P; GASSON, N. Spontaneous kicking in full term and preterm infants: are there leg asymmetries? *Human Movement Science*, v. 18, p. 377-395, 1999.
13. FETTERS, L. CHEN, Y.P.; JONSDOTTIR, J.; TRONICK, E.Z. Kicking coordination captures differences between full term and premature infants with white matter disorder. *Human Movement Science*, v. 22, p. 729-748, 2004.
14. PLANTINGA, Y.; PERDOCK, J.; de GROOT, M. Hand function in low-risk preterm infants: its relation to muscle power regulation. *Development Medicine and Child Neurology*, v. 38, p.6-11, 1997.
15. GORGA, D.; STERN, F.M.; ROSS, G.; NAGLER, W. Neuromotor development of preterm and full-term infants. *Early Human Development*, v. 18, p.137-149, 1988.
16. De GROOT, L.; HOPKINS, B.; TOUWEN, B.C.L. A method to assess the development of muscle power in preterm after term age. *Neuropediatrics*, v.23, p.172-179, 1992.

17. ALLEN, M.C. e ALEXANDER, G.R. Gross motor milestones in pre-term infants: correction for degree of prematurity. *Journal pediatrics*, v. 116, p. 955-959, 1989.
18. RESTIFFE, A.P.; GHERPELLI, J.L.D. Comparison of chronological and corrected ages in the gross motor assessment of low-risk preterm infants during the first year of life. *Arquivos de Neuropsiquiatria*. v. 64, p.418-425, 2006.
19. WOLF, M.J.; KOLDEWIJN, K.; BEELEN, A.; HEDLUND, R.; deGROOT, I.J. Neurobehavioral and developmental profile of very low birthweight preterm infants in early infancy. *Acta Paediatrica*, v. 91, n. 8, p. 930-938, 2002.
20. CHEN, Y.P.; FETTERS, L. ; HOLT, K.G. ; SALTZMAN, E.. Making the mobile move: constraining task and environment. *Infant Behavior and Development*, v. 25, p. 195-220, 2002.
21. ADOLPH, K.E.; AVOLIO, A.M. Walking infants adapt locomotion to changing body dimensions. *Journal Experimental Psychology Human Percept Performance*, v. 26, p. 1148-1166, 2000.
22. DIBIASI, J; EINSPIELER, C. Load perturbation does not influence spontaneous movements in 3-month-old infants. *Early Human Development*, 77, p. 37-46, 2004.
23. VAN DER FITS, I.B.M; HADDERS-ALGRA, M. The development of postural responses patterns during reaching in healthy infants. *Neuroscience and Biobehavioral*, p. 521-526, 1998.
24. TOLEDO, A.M.; SOARES, D.A.; TUDELLA, E. Proximal and Distal Adjustments of Reaching Behavior in Preterm Infants. *Journal of Motor Behavior*, v. 43, p. 137-145, 2011.
25. SODERBERG, G.L.; KNUTSON, L.M. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. *Physical Therapy*, v. 80, p.485-498, 2000.

26. BERGMEIER, S. A. An Investigation of reaching in the neonate. *Pediatric Physical Therapy*, p. 3-11, 1992.
27. SCHNEIDER, K.; ZERNICKE, R. F. Mass, center of mass, and moment of inertia estimates for infant limb segments. *J. Biomechanics*, v. 25, n. 22, p. 145-148, 1992.
28. FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. *Fundamentos do Treinamento de Força Muscular*. Artmed. 3ª Edição. 2007.
29. TOLEDO, A.M.; SOARES, D.A.; TUDELLA, E. Additional Weight Influences the Reaching Behavior of Low-Risk Preterm Infants. *Journal of Motor Behavior*, Vol. 44, No. 3, 2012.
30. LEVANGIE, P.K.; NORKIN, C.C. *Joint Structure e Function: A comprehensive Analysis*. Fourth edition.. F.A. Davis company – Philadelphia. 2005
31. SMITH, L.K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL.; L.D. *Cinesiologia Clínica de Brunnstrom*. Manole LTDA. 5ª Edição 1997.
32. MAYNARD, J.W.P. The effects of antagonist pre-fatigue on agonist torque and electromyography. *J Strength Cond Res*. 17(3):469-74, 2003.
33. BAKKER et al., Development of proximal arm muscle control during reaching in young infants: From variation to selection. *Infant Behavior & Development* 33 (2010) 30–38.
34. THELEN E, Spencer JP (1998) Postural control during reaching in young infants: a dynamic systems approach. *Neurosci Biobehav Rev* 22:507–514.

35. FALLANG B.; SAUGSTAD O. D.; ALGRA M. H. Postural Adjustments in Preterm Infants at 4 and 6 Months post-Term During Voluntary Reaching in Supine Position. *Pediatric Research*, Vol. 54 N. 6, 2003.
36. GRAAF-PETERS, V.B. et al., Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: an EMG and kinematical study. *Exp Brain Res* (2007) 181:647–656.
37. HEDBERG A.; et al. Development of Postural Adjustments in Sitting Position During the first half year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2005, 47: 312–320.

7. ANEXOS

7.1. ANEXO A – Normas Da Revista Científica – FISIOTERAPIA E PESQUISA

7.1.1. APRESENTAÇÃO:

O texto deve ser digitado em processador de texto Word ou compatível, em tamanho A4, com espaçamento de linhas e tamanho de letra que permitam plena legibilidade. O texto completo, incluindo páginas de rosto e de referências, tabelas e legendas de figuras, deve conter no máximo 25 mil caracteres com espaços.

7.1.2. A PÁGINA DE ROSTO DEVE CONTER:

- a) Título do trabalho (preciso e conciso) e sua versão para o inglês;
- b) Título condensado (máximo de 50 caracteres);
- c) Nome completo dos autores, com números sobrescritos remetendo à afiliação institucional e vínculo, no número máximo de seis;
- d) Instituição que sediou, ou em que foi desenvolvido o estudo, (curso, laboratório, departamento, hospital, clínica etc.), faculdade, universidade, cidade, estado e país;
- e) Afiliação institucional dos autores (com respectivos números sobrescritos); no caso de docência, informar título; se em instituição diferente da que sediou o estudo, fornecer informação completa, como em “d)”;
- f) Endereço postal e eletrônico do autor principal;
- g) Indicação de órgão financiador de parte ou todo o estudo, se for o caso;
- f) Indicação de eventual apresentação em evento científico;
- h) No caso de estudos com seres humanos ou animais, indicação do parecer de aprovação pelo comitê de ética; no caso de ensaio clínico, o número de registro do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos - REBEC (<http://www.ensaiosclnicos.gov.br>) ou no Clinical Trials (<http://clinicaltrials.gov/>).

7.1.3. RESUMO, ABSTRACT, DESCRITORES E KEY WORDS:

A segunda página deve conter os resumos em português e inglês (máximo de 250 palavras). O Resumo e abstract devem ser redigidos em um único parágrafo, buscando-se o máximo de precisão e concisão; seu conteúdo deve seguir a estrutura formal do texto, ou seja, indicar objetivo, procedimentos básicos, resultados mais importantes e principais conclusões. São seguidos, respectivamente, da lista de até cinco descritores e key words (sugere-se a consulta aos DeCS – Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde do Lilacs (<http://decs.bvs.br/>) e ao MeSH – Medical Subject Headings do Medline (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>)).

7.1.4. ESTRUTURA DO TEXTO:

Sugere-se que os trabalhos sejam organizados mediante a seguinte estrutura formal:

- a) Introdução: Estabelecer o objetivo do artigo, justificando sua relevância frente ao estado atual em que se encontra o objeto investigado;
- b) Metodologia: Descrever em detalhe a seleção da amostra, os procedimentos e materiais utilizados, de modo a permitir a reprodução dos resultados, além dos métodos usados na análise estatística;
- c) Resultados: Sucinta exposição factual da observação, em sequência lógica, em geral com apoio em tabelas e gráficos –cuidando tanto para não remeter o leitor unicamente a estes quanto para não repetir no texto todos os dados dos elementos gráficos;
- d) Discussão: Comentar os achados mais importantes, discutindo os resultados alcançados comparando-os com os de estudos anteriores;
- e) Conclusão: Sumarizar as deduções lógicas e fundamentadas dos Resultados e Discussão.

7.1.5. TABELAS, GRÁFICOS, QUADROS, FIGURAS E DIAGRAMAS:

Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas são considerados elementos gráficos. Só serão apreciados manuscritos contendo no máximo cinco desses elementos. Recomenda-se especial cuidado em sua seleção e pertinência, bem como rigor e precisão nos títulos. Note que os gráficos só se justificam para permitir rápida apreensão do comportamento de variáveis complexas, e não para ilustrar, por exemplo, diferença entre duas variáveis. Todos devem ser fornecidos no final do texto, mantendo-se neste, marcas indicando os pontos de sua inserção ideal. As tabelas (títulos na parte superior) devem ser montadas no próprio processador de texto e numeradas (em arábicos) na ordem de menção no texto; decimais são separados por vírgula; eventuais abreviações devem ser explicitadas por extenso na legenda. Figuras, gráficos, fotografias e diagramas trazem os títulos na parte inferior, devendo ser igualmente numerados (em arábicos) na ordem de inserção. Abreviações e outras informações vêm em legenda, a seguir ao título.

7.1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas – ICMJE (<http://www.icmje.org/index.html>).

7.1.7. AGRADECIMENTOS:

Quando pertinentes, dirigidos a pessoas ou instituições que contribuíram para a elaboração do trabalho, são apresentados ao final das referências.

7.2. ANEXO B- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/FS

PROCESSO DE ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro do Projeto no CEP: 064/12

Título do Projeto: “Influência do peso adicional na ativação muscular e na cinemática do alcance de lactentes prematuros com baixo peso ao nascer”.

Pesquisadora Responsável: Aline Martins de Toledo


Data de Entrada: 16/05/12

Com base na Resolução 196/96, do CNS/MS, que regulamenta a ética em pesquisa com seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, após análise dos aspectos éticos e do contexto técnico-científico, resolveu **APROVAR** o projeto 064/12 com o título: “Influência do peso adicional na ativação muscular e na cinemática do alcance de lactentes prematuros com baixo peso ao nascer”, analisado na 5ª Reunião Ordinária, realizada no dia 12 de junho de 2012.

A pesquisadora responsável fica, desde já, notificada da obrigatoriedade da apresentação de um relatório semestral e relatório final sucinto e objetivo sobre o desenvolvimento do Projeto, no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item VII.13 da Resolução 196/96).

Brasília, 26 de outubro de 2012.

recebi em 10/12/12
Aline


Prof. Natan Monsores
Coordenador do CEP-FS/UnB

7.3. ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Senhora está sendo convidado (a) a participar do projeto intitulado **“Influência do peso adicional na ativação muscular do alcance de lactentes prematuros com baixo peso ao nascer – Estudo Piloto”**. Este estudo tem como objetivo verificar a influência do peso adicional na ativação muscular e em variáveis cinemáticas do alcance de lactentes prematuros com baixo peso ao nascer.

A senhora receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome e o seu (sua) filho (a) não aparecerão sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-los (as).

Os procedimentos do estudo envolvem a avaliação do movimento de alcance manual de seu (sua) filho (a) aos 6 meses de idade. Na avaliação a senhora será submetida a um questionário acerca dos seus dados gestacionais, dados do nascimento do seu (sua) filho (a) e seus dados atuais de condições de saúde e de comportamento motor. Na avaliação seu (sua) filho (a) será despido para ser pesado em uma balança infantil. Em seguida, ele (a) será sentado (a) em uma cadeira inclinada a 50°. A partir disso será apresentado ao seu (sua) filho (a) um objeto para analisar seu movimento de alcance manual e serão anexados eletrodos no seu braço direito. Em um segundo momento do teste será colocado um bracelete com peso no punho direito do seu filho (a). Todo este procedimento será filmado por câmeras colocadas em tripés. Todos estes procedimentos terão um tempo total de 30 minutos, sendo 20 minutos destinados para a entrevista e coleta dos dados antropométricos de seu (sua) filho (a) e 10 minutos para a avaliação do alcance.

Com a realização deste estudo será possível descobrir novos procedimentos que poderão auxiliar as habilidades manuais, e isto trará benefícios para a compreensão acerca do desenvolvimento de bebês prematuros com baixo peso ao nascer e poderá ajudar na orientação das mães sobre como estimular seu (sua) filho (a).

O experimento não trará riscos para a saúde de seu (sua) filho (a), exceto risco de choro ou irritabilidade durante as avaliações.

Sua participação neste estudo é voluntária. É seu direito interromper a participação de seu (sua) filho (a) a qualquer momento sem que isto incorra em qualquer penalidade ou prejuízo. A pesquisadora tem o direito de excluir do estudo o (a) seu (sua) filho (a) a qualquer momento. Não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou de vida que possa vir a beneficiar-te em função de sua participação neste estudo.

Nome / assinatura da mãe ou responsável legal

Nome e assinatura do Pesquisador Responsável

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Instituição Universidade de Brasília (UnB) podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o (a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Dr^a. Aline Martins de Toledo, na instituição Universidade de Brasília telefone 3107-8416, no horário das 08:00 as 12:00 hs.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do telefone: (61) 3107-1947.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

Nome / assinatura

Pesquisador Responsável

Nome e assinatura

Brasília, ____ de _____ de _____

7.4. ANEXO D - PROTOCOLO PARA COLETAS DE DADOS DAS MÃES E LACTENTES

Nº: _____

1 – DADOS PESSOAIS

Nome do bebê:

Sexo: () M () F Cor: Idade: DN:/...../.....

Idade Gestacional:

Endereço:

Bairro: Fone:

Nome da mãe:

Idade: Data de Nascimento:/...../.....

Grau de escolaridade: Profissão:

Estado Civil:

2- DADOS GESTACIONAIS

Nº de gestações: () 1º () 2º () 3º () + de 3

Doenças da mãe: () Não () Anemia () Sífilis () Diabete ()

Toxoplasmose () Febre () Rubéola () outras:

.....

Anormalidades na gravidez: () Não () Hemorragias () Hipertensão ()

Hipotensão () Edema ()

Outras:

Ingestão de tóxicos: () Não () Fumo () Alcoolismo ()

Outros:

Ingestão de medicamentos: () Não () Tranquilizantes () Vitaminas ()

Outros:

Exposição ao RX: () Sim () Não Mês gestação:.....

Desnutrição e/ou maus tratos: () Sim () Não Época
gestação:.....

3 – DADOS AO NASCIMENTO

Tipo de parto: () Espontâneo () Induzido () Fórceps () Cesariana

Cordão Umbilical: () Normal () Circular () Nó

Alguma intercorrência:

4 – DADOS PÓS-NATAL

IG: **Peso Nascimento:**..... **Estatura:**.....cm **PC:**cm

Apgar: 1'5'

Doenças: () Eritroblastose () Convulsões () Cardiopatias

() Outras:.....

Medicamentos:

Alimentação: () amamentação – tempo:..... () mamadeira

6 – DADOS ANTROPOMÉTRICOS

	Peso	Estatura	Comp/o	Comp/o	Comp/o	Cirt.	Cirt.	Cirt.
Idade	(Kg)	(cm)	Braço	Antebraço	Mão	Braço	Antebraço	Punho
			(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
6								